

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-52219

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/38

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

T 9194-5L

審査請求 未請求 請求項の数6(全 18 頁)

(21)出願番号 特願平4-206429

(22)出願日 平成4年(1992)8月3日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 森本 康嗣

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 梶 博行

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 木田 裕子

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

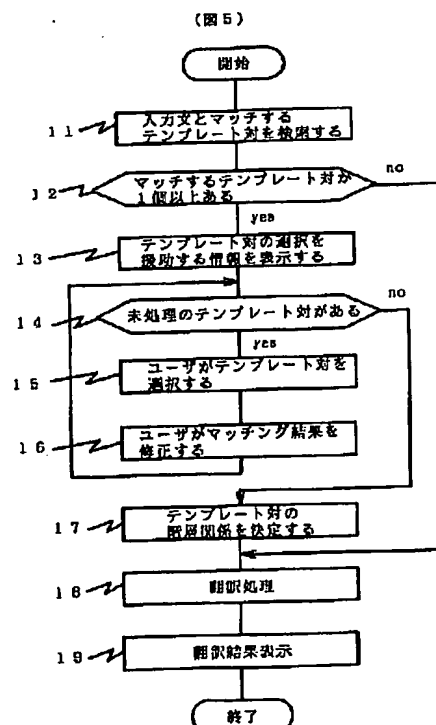
(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 機械翻訳方法および例文検索方法

(57)【要約】

【目的】テンプレート翻訳における翻訳精度を向上させる。

【構成】第1の言語によるテキストを読み込み、テキスト中のテンプレートとマッチする少なくとも文の一部が存在するかどうかを調べ、テキストとマッチするテンプレートが複数存在する場合には、ユーザが入力した情報にもとづいてマッチする複数のテンプレートのいずれかを選択し、さらに、テキスト中のどの部分がテンプレートの変数部とマッチするかが曖昧な場合には、ユーザの指示に従ってマッチする範囲を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の言語の文字列の一部を変数に置き換えたテンプレート、前記第1の言語の文字列の第2の言語による翻訳結果の文字列において前記第1の言語のテンプレートで変数に置き換えられた部分に対応する箇所を変数で置き換えた第2の言語のテンプレートとを備え、前記第1の言語のテキストを読み込み、前記読み込まれた第1の言語のテキストの全部または一部とマッチする前記第1の言語のテンプレートが存在するかどうかを調べ、存在する場合には、前記第1の言語のテンプレートとマッチする部分を、前記第1の言語のテンプレートに対応する前記第2の言語のテンプレートを用いて第2の言語に翻訳し、前記第1の言語のテキスト中で前記第1の言語のテンプレートとマッチする部分以外は、辞書、文法を用いて翻訳する機械翻訳方法において、前記マッチする第1の言語のテンプレートが複数存在する場合には、前記複数の第1の言語のテンプレートをユーザが選択し、前記選択された第1の言語のテンプレートおよびこれに対応する第2の言語のテンプレートを用いて翻訳することを特徴とする機械翻訳方法。

【請求項2】請求項1において、前記第1の言語のテンプレートおよびこれに対応する前記第2の言語のテンプレートに対応して少なくとも一つの対訳文を記憶し、ユーザが前記テンプレートを選択するための援助情報として、前記記憶された対訳文を表示することを特徴とする機械翻訳方法。

【請求項3】請求項2において、前記第1の言語のテキストを表示し、前記第1の言語のテキストおよび前記表示された対訳文中で、前記第1の言語のテンプレートの変数とマッチした部分、前記第1の言語のテンプレートの文字列とマッチした部分、前記第1の言語のテンプレートとマッチした部分以外を異なった様態で表示することを特徴とする機械翻訳方法。

【請求項4】第1の言語の文字列の一部を変数に置き換えたテンプレート、前記第1の言語の文字列の第2の言語による翻訳結果の文字列において前記第1の言語のテンプレートで変数に置き換えられた部分に対応する箇所を変数で置き換えた第2の言語のテンプレートを備え、第1の言語のテキストを読み込み、前記読み込まれた第1の言語のテキストの全部または一部とマッチする前記第1の言語のテンプレートが存在するかどうかを調べ、存在する場合には、前記第1の言語のテンプレートとマッチする部分を、前記第1の言語のテンプレートに対応する第2の言語のテンプレートを用いて第2の言語に翻訳し、前記第1の言語のテキスト中で前記第1の言語のテンプレートとマッチする部分以外は、辞書、文法を用いて翻訳する機械翻訳方法において、前記第1の言語のテキストと前記第1の言語のテンプレートのマッチング結果を表示し、前記マッチング結果が誤っている場合には、ユーザがマッチング結果を修正することを特徴とする

る機械翻訳方法。

【請求項5】第1の言語の文字列の一部を変数に置き換えた第1の言語のテンプレート、前記第1の言語の文字列の第2の言語による翻訳結果の文字列において前記第1の言語のテンプレートで変数に置き換えられた部分に対応する箇所を変数で置き換えた第2の言語のテンプレートを備え、第1の言語のテキストを読み込み、前記読み込まれた第1の言語のテキストの全部または一部とマッチする前記第1の言語のテンプレートが存在するかどうかを調べ、存在する場合には、前記第1の言語のテンプレートとマッチする部分を、前記第1の言語のテンプレートに対応する第2の言語のテンプレートを用いて第2の言語に翻訳し、前記第1の言語のテキスト中で前記第1の言語のテンプレートとマッチする部分以外は、辞書、文法を用いて翻訳する機械翻訳方法において、前記第1の言語のテンプレートの変数とマッチした部分、前記第1の言語のテンプレートの文字列とマッチした部分、前記第1の言語のテンプレートとマッチする部分以外を原文あるいは訳文中で異なった様態で表示することを特徴とする機械翻訳方法。

【請求項6】第1の言語の文字列の一部を変数に置き換えたテンプレートを備え、前記第1の言語のテンプレートに対応して少なくとも一つの対訳文を記憶し、第1の言語のテキストを読み込み、前記読み込まれた第1の言語のテキストの全部または一部とマッチする前記第1の言語のテンプレートが存在するかどうかを調べ、存在する場合には、前記テキストとマッチする第1の言語のテンプレートに対応する対訳文を表示することを特徴とする例文検索方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、機械翻訳システムに係わり、特に、テンプレートを用いて翻訳を行う機械翻訳システムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在の機械翻訳システムは、完全自動翻訳と呼べるレベルには達していない。しかし、特定の分野・文種に応じて辞書・文法を入念に整備することにより、翻訳品質を向上し、実用となるレベルの訳文を得ることができる。しかし、機械翻訳システムが適用される分野・文種はユーザによって異なるため、ユーザ毎に異なる辞書・文法を作成する必要がある。辞書に関しては、ユーザによる整備が行えるようになっているが、ユーザによる文法の整備は現在のところ困難である。これは、文法を整備するためには言語学に関する専門知識が必要である。これは、それぞれの機械翻訳システムの文法の詳細に関する知識も必要である。これは、次のような理由による。機械翻訳システムの文法は、数百から数千程度のルールからできているが、少ないルールでできるだけ多くの言語現象を処理できるように、個々のル

ルはできるだけ一般的に記述されている。しかし、ルール適用の条件を緩くしすぎると、誤った場合にルールが適用され副作用を生じる。よって、ルールが適切な場合に適用されるのに必要十分な条件を記述するために、言語学に関する知識とシステムの文法の詳細に関する知識が必要となる。

【0003】そこで、文法を用いた従来の翻訳方法とは異なる枠組みの一つとして、テンプレートの対を用いた機械翻訳方法が提案されている。テンプレートとは、文の一部を変数化したものであり、例えば、特開昭57-75375号公報には、次のようなテンプレート対を用いて翻訳を行う方法が述べられている。

【0004】“I want to go to the (bank).” (原文テンプレート)

→ “Ich mochte auf die (bank) gehen.” (訳文テンプレート)

これは、英語の原文を独語の訳文にするためのテンプレート対であり、英語の原文テンプレートと独語の訳文テンプレートからなる。ここで、原文テンプレート中で括弧で括られている“bank”の部分が変数化された部分であり、訳文テンプレート中で括弧で括られている部分は、英語の“bank”の独語の訳語(“Bank”)を挿入すべき場所である。ここで、“bank”の部分が異なる文、例えば、“I want to go to the church.”という文が入力されると、英文の変数部分と“church”がマッチし、“church”の独語の訳語を独文中の変数部分に割当てることによって、“Ich mochte auf die Kirche gehen.”という文を得ることができる。

【0005】テンプレートによる翻訳の利点の一つは、テンプレートが文法よりも容易に記述できる点である。これには理由が二つあり、一つの理由は、テンプレート内部の構造を考えなくても記述できるためである。もう一つの理由は、テンプレートが適用されるかどうかは、原文テンプレートの文字列の部分が原文とマッチするかどうかで決まるので分かりやすく、専門知識のないユーザでも副作用が生じにくいように記述することができるためである。よって、ユーザが文法の代わりにテンプレートを記述することにより、システムを各ユーザ向けにカスタマイズし、翻訳品質を向上することが期待できる。

【0006】しかし、このような単語を置き換えるだけのテンプレートでは、適用できる文が非常に限定され、人間が見ればテンプレートと非常に似ているような文でさえ処理できないことがある。例えば、“I want to go to school.”のような文は、上述のテンプレートと良く似ているが、冠詞“the”にマッチする語がないために処理できない。以上のように、少しだけ異なる文を翻訳する際にも、別のテンプレートを作らなければならぬため、多くのテンプレートを作る必要がある。これを解決するために、「英日機械翻訳システムA THENE

／Eにおける構文イディオムの方式検討」(岡本恵里，岡島淳，山野文行：情報処理学会第30回全国大会(1985))のように、テキストの中でテンプレートの変数とマッチする部分やテンプレートとマッチする部分以外を一般の構文解析技術によって処理することにより、テンプレートの適用を、より柔軟に行おうというものがある。例えば、上の例のようなテンプレートの場合には、原文テンプレートとして“I want to go to \$X.”というテンプレートを作成し、\$Xとマッチする部分の翻訳処理は、通常の翻訳方法によって行う。すると、“I want to go to school.”に対しては、\$Xに“school”がマッチし、“I want to go to the bank.”に対しては、\$Xに“the bank”がマッチするが、両方とも処理できる。

【0007】翻訳精度向上のために提案されている別の枠組みにインタラクティブ翻訳と呼ばれるものがある。これは、解析、変換、生成などの処理の途中で曖昧さが発生した場合に、システムがユーザの指示を求め、ユーザの指示に従って処理を続行するものであり、例えば、「対話式日英機械翻訳における意味的なあいまい性の提示方法」(芦沢実，梶博行：情報処理学会第40回全国大会1F-3(1990.3))、「機械翻訳における中間表現の変換と文の合成手法」(西田富士夫，高松忍：情報処理VOL. 26, NO. 10(1985.10))などに述べられている。また、特願平4-20968号明細書第1の言語の文の語義、第2の言語の文の構文、訳語の曖昧性があるとき、第1の言語および第2の言語による説明、用例、例文などを含む問い合わせを表示する機械翻訳方法がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のようなテンプレート翻訳方法には、次のような問題が存在する。まず第1の問題点は、入力文に対してマッチするテンプレートは一つではないことである。例えば、

「\$Xときに使う」(原文テンプレート)

→ “Use to \$X” (訳文テンプレート)

のようなテンプレート対を用いて、「プリンタに出力するときに使う。」のような文を、“Use to output to the printer.”のように翻訳することができる。また、

「\$Xときに使う」(原文テンプレート)

→ “Use in case \$X” (訳文テンプレート)

のようなテンプレート対を用いて、「オーバーフローが生じたときに使う。」のような文を、“Use in case an overflow occurs.”のように翻訳することができる。しかし、上記の二つのテンプレート対は原文テンプレートが同じであるため、両方が登録されていると、テンプレート対が競合を起こす。

【0009】第2に、原文テンプレートと入力文のマッチングに曖昧が発生する点である。例えば、「10時に成田を出発します。」のような文を処理するために、

「\$Xに\$Yを出発します。」のような原文テンプレートを作成した場合、例えば、「ロンドンに夕方に着くために、10時に成田を出発します。」のような文が入力されたとする、「に」が複数存在するために\$Xにマッチする部分が曖昧になる。また、もし「10時に」の「に」が正しい「に」であると判断できたとしても、\$Xにマッチする部分が、「ロンドンに夕方に着くために、10時」のどの範囲なのかが曖昧である。

【0010】以上のような問題点に対処するための一つの方法は、変数に記述する条件を精緻にすることである。例えば、「\$Xに\$Yを出発します。」の場合には、「時間を表す単語」といった条件を変数\$Xにつけることによって正しい処理を行える。しかし、この方法は、通常の文法を追加・修正する場合と同様にエンドユーザには困難な場合があり、記述が容易であるというテンプレートの長所と矛盾する。

【0011】また、インタラクティブ翻訳では、次のような問題が存在する。まず、第1に、通常のインタラクティブ翻訳では、1文当たり、数十回から数百回文法の適用が行われるため、曖昧さが発生する箇所が多い。そのため、ユーザは何度もシステムの質問に答えなければならず複雑である。第2に、従来のインタラクティブ翻訳では、訳語の曖昧さや、深層格の曖昧さなど、局所的な曖昧さの解消に主に適用されている係り先の曖昧さなど、構造に関する曖昧さも指定できるが、一般的には、ユーザの指示が翻訳結果にどのように反映されるかが分かりにくい。第3に、文法の適用の途中にどこで曖昧が発生するかは事前に分からないので、翻訳処理中は人間が常にシステムのそばにいる必要がある。

【0012】

【課題を解決するための手段】以上の問題を解決するために、本発明では、第1の言語によるテキストを読み込み、前記テキスト中の少なくとも一部とマッチするテンプレートが存在するかどうかを調べ、前記マッチするテンプレートが複数存在する場合には、前記マッチする複数のテンプレートのいずれかを選択するための援助情報としてテンプレート対の対訳例文を表示し、前記対訳例文を参考にして前記マッチする複数のテンプレートのいずれかをユーザが選択し、さらに、テキスト中のどの部分がテンプレート対とマッチするかが曖昧な場合には、ユーザの指示に従ってマッチする範囲を決定する。

【0013】

【作用】本発明によれば、第1の言語によるテキストを読み込み、テキスト中の少なくとも一部がマッチするテンプレートが存在するかどうかを調べ、マッチするテンプレートが複数存在する場合には、マッチする複数のテンプレートのいずれかをユーザが選択する。これにより、誤ったテンプレートが翻訳に利用されることがなくなる。また、ユーザがテンプレート対を選択する際に、援助情報として、対訳例文を表示することにより、テン

プレート対の選択が容易になる。また、テンプレート適用の際に、テキスト中のどの部分がテンプレートの変数部とマッチするかが曖昧な場合には、ユーザの指示に従ってマッチする範囲を決定する。これにより、テンプレートの適用される範囲を誤ることがなくなり、翻訳品質が向上する。また、従来のインタラクティブ翻訳と比較すると、以下の利点がある。第1に、人間が指示するのがテンプレート適用の曖昧さであるため、ユーザによる指示の回数が減少する。第2に、ユーザが指示を行う際、ユーザは文が大局的に見てどのように翻訳されるかを知ることができる。第3に、テンプレートの適用は、翻訳処理に先立って行われるものであり、翻訳処理中は人間がシステムのそばにいる必要がない。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例として、本発明を日英機械翻訳システムに適用した場合を詳細に説明する。

【0015】図1は、本発明のハードウェアのブロック図を示す。図中、1はディスプレイ装置、2はキーボード、3はマウス、4は入力される元の日本語が格納される原文ファイル、5は翻訳結果である英文が格納される訳文ファイル、6は辞書ファイル、7は翻訳に用いられる文法が格納される文法ファイル、8は翻訳に用いられるテンプレート対が格納されるテンプレートファイル、9は例文ファイル、10はテーブル類が保持されるメモリ、11は全ての処理を行う処理装置である。

【0016】テンプレート対の例を図2に示す。テンプレート対は、原文テンプレートと訳文テンプレートからなる。原文テンプレートおよび訳文テンプレートは、それぞれ原文、すなわち、本実施例では日本語の一部、訳文すなわち英文の一部を変数で置き換えたものである。図2では、変数を\$Aなどで表している。元の文字列のままの部分は、単語に分割されている。以下、変数に置き換えられた部分をテンプレートの変数部分、元の文字列のままの部分を固定部分と呼び、変数部分に含まれる変数と固定部分に含まれる単語を合わせてテンプレートの要素と呼ぶ。

【0017】以下、本文中では、テンプレート対を「\$A|とき|に|使う」→「Use|to|\$A」のように表記する。ここで、「|」は、テンプレートの要素の切れ目を表す。各要素には、範疇、活用形、対応要素の番号が記述されている。範疇は、名詞、動詞句、文などである。また、活用形は、原文テンプレートでは、連体形、連用形などであり、訳文テンプレートでは、原形、不定形などである。

【0018】対応要素の番号とは、原文テンプレートでは訳文テンプレート中の対応する要素の番号、訳文テンプレートでは原文テンプレート中の対応する要素の番号を表す。例えば、1番目のテンプレート対「\$A|とき|に|使う」→「Use|to|\$A」の場合、原文テンプレート中の4番目の要素「使う」に対応要素として「1」と記述さ

れているが、これは「使う」に訳文テンプレート中の1番目の要素“Use”が対応していることを表している。

【0019】各要素に記述されている情報は、テンプレートと入力文のマッチングや訳文の生成に利用される。例えば、1番目のテンプレート対「\$A|とき|に|使う」→“Use|to|\$A”の場合、原文テンプレートの要素\$Aに、範疇は節で、活用形は連体と記述されているが、これは入力文においてこの変数\$Aとマッチする部分がこの条件を満たさなければならないことを示している。また、訳文テンプレート中の要素“\$A”の活用形には、不定形と記述されているが、これは原文テンプレートで\$Aにマッチした部分を不定形に生成することを示している。また、3番目のテンプレート対において、訳文テンプレートの2番目の要素“take”の活用形には1と記述されているが、これは“take”の訳出が訳文テンプレートの1番目の要素に依存していることを示す。また、対応要素には6と記述されているが、これは、“take”が原文テンプレートの6番目の要素「かかる」と対応していることを表している。訳文生成の際、“take”の訳出は原文テンプレートの「かかる」と訳文テンプレートの1番目の要素を参照することにより、“take”を“take s”と訳出したり、“took”と訳出することができる。これには、従来の機械翻訳システムにおける訳文生成と同様の方法が利用できるので、詳細な説明は省略する。

【0020】例文ファイル9は、対訳テキストが格納されている例文テキストファイル91、例文とテンプレートを対応づける例文対応テーブル92からなる。例文テキストファイル91の例を図3に、例文対応テーブル92の例を図4に示す。例文テキストファイル91には、例文番号毎に対訳の例文および対応するテンプレート対の番号が格納されている。例文対応テーブル92は、各対訳例文の原文および訳文と対応するテンプレート対の原文テンプレートの各要素に対応づけるものである。ここで、対訳例文の番号とテンプレート対の番号は1対1に対応している。例文対応テーブル92の各例文毎に、原文欄には、対応するテンプレート対の原文テンプレート中の各要素と対応する対訳例文の原文中の範囲が、原文中の開始文字位置、終了文字位置で示されている。また、訳文欄には、対応するテンプレート対の原文テンプレート中の各要素と対応する対訳例文の訳文中の範囲が、訳文中の開始文字位置、終了文字位置で示されている。

【0021】例えば、図3の1番の対訳例文には、1番のテンプレート対「\$A|とき|に|使う」→“Use|to|\$A”が対応すると記述されている。そして、図4の例において、1番の対訳例文の原文欄を見ると、原文テンプレートの1番目の要素「\$A」に対応するのが、1文字目から8文字目だと記述されている。よって、図3の対訳例文の原文の1文字目から8文字目を見て、「\$A」に対応するのが「空白をタイプする」であることが分かる。

また、同様に、原文テンプレートの2番目の要素「とき」に対応するのが、対訳例文の原文の9文字目から10文字目の「とき」であることが分かる。また、訳文欄を見ると、原文テンプレートの1番目の要素に対応するのが、訳文の8文字目から19文字目、即ち“type a space”であり、原文テンプレートの4番目の要素に対応するのが、訳文の1文字目から3文字目、すなわち“use”であることが分かる。また、1番目の例文の訳文欄で原文テンプレートの要素番号2と3の欄が空白なのは、原文テンプレートの2番目の要素「とき」、3番目の要素「に」に対応するものが訳文中にないことを示している。

【0022】以下、図5に示す処理フローに従って、全体の処理を説明する。

【0023】(ステップ11) 原文ファイル4から読み込んだ入力文とテンプレートファイル8に格納されているテンプレート対の原文テンプレートを比較し、入力文とマッチするテンプレート対を検索する。入力文とマッチするテンプレートの番号を、候補テンプレートテーブル102に格納する。候補テンプレートテーブル102の例を図6に示す。図6には、「プリンタに出力するのに使う」という入力文に対して、図2の1番目と2番目のテンプレート対が候補として選ばれた場合を示している。

【0024】(ステップ12) 入力文にマッチするテンプレート対が1個以上あるかどうかを候補テンプレートテーブル102を参照して調べる。あれば、ステップ13に進み、なければステップ18に進む。

【0025】(ステップ13) ユーザがテンプレート対を選択しやすいよう援助情報を表示する。援助情報として、テンプレート対を表示した例を図7に示す。図7では、入力文とマッチしたテンプレート対が2個表示されている。これを見て、ユーザは、どちらのテンプレート対が適切かを判断することができる。また、テンプレート対のみの表示では分かりにくい場合、図8に示すように対訳例文を表示してもよい。

【0026】さらに、入力文および対訳例文において、原文テンプレートとマッチしなかった部分、原文テンプレートの固定部分とマッチした部分、原文テンプレートの変数部分とマッチした部分を区別して表示することができる。図8の対訳例文では、原文テンプレートの変数部分とマッチした部分が線で囲まれて表示されており、原文テンプレートの固定部分とマッチした部分がアンダーラインで強調されて表示されている。また、入力文において原文テンプレートとマッチしなかった部分はない。

【0027】(ステップ14) ステップ12で求められたテンプレート対のうち、ステップ14以下の処理を行っていないものが残っているかどうかを調べる。残っていない場合は、ステップ17に進む。残っていてもユーザ

が処理続行は不要だと指示すればステップ17に進む。さもなければ、ステップ15に進み、未処理のテンプレート対を処理する。

【0028】(ステップ15) ステップ13で表示された情報を参考にして、ユーザが入力文に対し適用すべきテンプレート対を選択する。テンプレート対を表示している場合には、テンプレート対の番号を直接指定する。また、例文が表示されている場合には、例文テキストファイル91を参照して、例文の番号からテンプレート対の番号を求める。

【0029】(ステップ16) システムは、ステップ15においてユーザが選択したテンプレート対に関し、マッチング結果を表示する。マッチング結果の表示例を図9に示す。ユーザは、マッチング結果を見て、誤ってあれば訂正する。誤り訂正後、ステップ14に進み、未処理のテンプレート対があるかどうか調べる。マッチング結果の訂正は、キーボードから正しいマッチング結果を入力する方法によっても良いし、マウスなどのデバイスを用いて入力文の表示例中で指示しても良い。また、ステップ11において、マッチング結果を複数求めておき、ユーザに別解を選択させる方法を用いることもできる。

【0030】(ステップ17) 入力文におけるテンプレート対の階層関係を調べる。テンプレート対の階層関係とは次のようなものである。例えば、「\$A|が|学校|へ|行く」→“\$A|go|to|school”というテンプレート対1と「\$A|が|\$B|のに|\$C|かかる」→“It|takes|\$A|\$C|to|\$B”というテンプレート対2があるとき、「彼が学校へ行くのに10分かかかる」という文が入力されたとする。このとき、テンプレート対1の原文テンプレートは、「彼が学校へ行く」という部分にマッチし、テンプレート対2の原文テンプレートは、「彼が学校へ行くのに10分かかかる」という文全体とマッチする。このような場合、テンプレート対1は入力文においてテンプレート対2より下位であると言い、テンプレート対2は入力文においてテンプレート対1より上位であるという。

【0031】(ステップ18) 翻訳処理を行う。本ステップは、最初、入力文を被翻訳文として呼び出される。そして、被翻訳文内に原文テンプレートとマッチする部分があれば、原文テンプレートの変数部分とマッチした文字列に対して、再帰的に本ステップを呼出し、原文テンプレートとマッチする部分がなければ、通常の翻訳エンジンと呼び出すことによって翻訳を行う。

【0032】(ステップ19) 得られた訳文を表示する。翻訳結果の訳文は、テンプレート対の固定部分とマッチする部分、テンプレート対の変数部分とマッチする部分、テンプレート対とマッチする部分以外が区別できるように、色分けなどして表示する。表示方法は、ステップ13と同様であるので、詳細な説明は省略する。表示例を図10に示す。表示例では、文全体がテンプレート対とマッチしている。一重のアンダーラインがひかれ

ている部分がテンプレート対の固定部分とマッチした部分であり、線で囲まれている部分がテンプレートの変数部分とマッチした部分である。また、後編集する必要があるのは、固定部分以外の場所なので、固定部分は後編集できないよう、編集不可のエリアにしてもよい。

【0033】以下では、図5の各ステップを実現するための処理を詳細に説明する。まず、ステップ11の処理を、図11を用いて詳細に説明する。

【0034】(ステップ111) 入力文を単語に分割し、形態素解析する。これにより、例えば、「プリンタ」、「に」、「出力する」、「とき」、「に」、「使う」と分割される。形態素解析の方法は、特開昭58-40684号公報、特開昭59-121574号公報などに開示された方法を用いることができる。

【0035】(ステップ112) テンプレートファイル8から、テンプレート対の一つを取り出す。

【0036】(ステップ113) ステップ112で取り出したテンプレート対の原文テンプレートの固定部分の要素とステップ111の形態素解析結果を比較する。入力文が固定部分の要素を全て含んでいて、かつその順序が入力文中と原文テンプレート中で等しいかどうか調べる。条件が満たされていなければ、ステップ112へ進み、次のテンプレート対を取り出す。満たされていれば、マッチング結果テーブル101に、各固定部分がマッチした入力文中の単語の番号を格納し、ステップ114に進む。マッチング結果テーブル101の例を図12に示す。マッチング結果テーブル101には、テンプレートの各要素毎に、各要素とマッチした入力文中の対応要素、すなわち、単語の番号が格納されている。単語の番号は、入力文中で現れる順に1, 2, ...とつけられている。また、各単語毎に入力文中の位置が、入力文の何文字目から何文字目までか、という形で格納されている。例えば、図5は「プリンタに出力するときに使う」という入力文に対する1番目のテンプレートのマッチング結果を表しており、テンプレートの2番目の要素、すなわち、「とき」が入力文中4番目の単語「とき」にマッチし、さらに「とき」が入力文中で10文字目から11文字目までにあることを示している。また、図12では、テンプレートの第1要素である変数に、三つの単語、「プリンタ」、「に」、「出力する」が割当てられているが実際には、この時点では変数に対するマッチングは行われていない。変数部分に対するマッチングは次のステップ114で行われる。

【0037】(ステップ114) 変数部分がマッチしているかどうか調べる。マッチしていれば、ステップ115に進み、マッチしていなければステップ112に進む。以下、本ステップを図13を用いて詳細に説明する。

【0038】(ステップ1141) 原文テンプレート中で固定部分と固定部分の間にはさまれている変数列(テ

ンプレートの先頭と最後に変数がある場合を含む)を取り出す。ただし、部分列は考えない。例えば、図2における5番目のテンプレート対「\$A\$は|できるだけ|\$B|\$C」→「\$A\$|\$C\$|as|\$B\$|as|\$A\$|can」の場合、(\$A\$), (\$B\$ \$C\$) という二つの変数列が取り出される。その際、各変数列について、変数列がマッチすべき範疇の列の初期値を前後の固定部がマッチした単語の番号を利用して取り出す。ここで、範疇の列の初期値とは、変数列がマッチすべき範囲の単語の品詞の列である。例えば、「我々はできるだけ早く起きなければならない」という文が入力され、「我々」、「は」、「できるだけ」、「早く」、「起き」、「なければならない」というように単語分割されたとする。このとき、変数列(\$A\$)にマッチすべき単語の列は(「我々」)なので、範疇の列は、(代名詞)であり、変数列(\$B\$ \$C\$)にマッチすべき単語の列は(「早く」、「起き」、「なければならない」)なので、範疇の列は、(形容詞、動詞、形容詞的接尾語)である。

【0039】(ステップ1142) ステップ1141で取り出した変数列中の変数の数と変数列が対応すべき範疇列中の範疇の数が等しければ、各変数に順番に範疇をマッチさせてステップ1147に進む。等しくなければ、ステップ1143に進む。

【0040】(ステップ1143) 変数列中の変数の数よりも変数列が対応すべき範疇列中の範疇の数の方が大きいかどうか調べる。大きければ、ステップ1144に進み、小さければ、ステップ1145に進む。

【0041】(ステップ1144) 範疇列中の複数の範疇を一つの範疇としてまとめ、新たな範疇列を作成し、ステップ1142に進む。この処理は、通常の機械翻訳における構文解析技術を利用することができるので、詳細な説明は省略する。例えば、「\$A\$は|できるだけ|\$B|\$C」→「\$A\$|\$C\$|as|\$B\$|as|\$A\$|can」のようなテンプレート対と「我々はできるだけ早く起きなければならない」というような文のマッチングを考える。(\$B\$ \$C\$) という変数列とマッチする範疇列は、(形容詞、動詞、形容詞的接尾語)であり、範疇の数が多い。そこで、範疇の列中の複数の範疇を一つの範疇にまとめるルールを参照することにより、動詞と形容詞的接尾語をまとめて動詞句という一つの範疇とし、新たに(形容詞、動詞句)という範疇列を作成する。この処理ののちステップ1143に進むと、変数の数と範疇の数が等しくなり、ステップ1147に進む。

【0042】(ステップ1145) マッチングが失敗したので、範疇をまとめる処理に別解があるかどうかを調べる。別解があればステップ1146に進み、なければマッチしなかったとして処理を終了する。例えば、ステップ1144において、(形容詞、動詞、形容詞的接尾語)という範疇列をまとめる場合、最初、形容詞と動詞とをまとめて動詞句とする方法と、動詞と形容詞的接尾

語とをまとめて動詞句とする方法の2通りがある。よって、もし一方が失敗したら、他方を別解として利用する。

【0043】(ステップ1146) 範疇をまとめる処理をバックトラックさせ、別の範疇列を作成し、ステップ1142に進む。

【0044】(ステップ1147) 変数列中の各変数にマッチする範疇が、変数に記述されている条件を満たしているかどうか調べる。満たしていればステップ1148に進み、満たしていなければステップ1145に進む。例えば、(動詞句、形容詞的接尾語)という範疇列と変数列(\$B\$ \$C\$)の場合には、変数\$B\$とマッチする範疇は形容詞であるため、条件を満たさずに、ステップ1145に進む。また、(形容詞、動詞句)という範疇列と変数列(\$B\$ \$C\$)の場合には、条件が満たされるためステップ1148に進む。

【0045】(ステップ1148) 全ての変数列について処理したか調べる。未処理の変数列があれば、ステップ1142に進む。全て処理していれば、各変数毎にマッチした範疇に含まれる単語をマッチング結果テーブル101に格納し、マッチングが成功したとして処理を終了する。例えば、変数\$C\$に動詞句という範疇がマッチした場合、動詞句という範疇は、「起き」、「なければならない」という二つの単語を含んでいるので、この二つの単語の番号をマッチング結果テーブル101に格納する。

【0046】以上の説明では、原文テンプレートの変数部に記述されている条件を満たすマッチング結果を一つ求める処理しか説明しなかったが、条件を満たす別解を全て求めるように処理を変更することも容易にできる。これは、図13に示す処理フローにおいて、マッチングが成功したときにステップ1148で処理を終了せず、マッチング結果をテーブルなどに保持して、ステップ1145に移るようにしておくことで実現できる。

【0047】(ステップ115) 原文テンプレートが入力文とマッチしたテンプレート対の番号を候補テンプレートテーブル102に格納する。候補テンプレートテーブル102の例を図6に示す。

【0048】(ステップ116) 全てのテンプレート対を処理したかどうか調べる。全て処理していれば、処理を終了する。未処理のテンプレート対があればステップ112に進み、次のテンプレートを処理する。

【0049】次に、ステップ13において、対訳例文の対応箇所を強調して表示する処理を図14を用いて詳細に説明する。

【0050】(ステップ131) 処理すべき対訳例文と対応するテンプレート対の一つを取り出す。

【0051】(ステップ132) 原文テンプレートの要素の一つを取り出す。

【0052】(ステップ133) ステップ132で取り

出した要素が入力文中で何文字目から何文字目までかを、マッチング結果テーブル101を参照して調べる。例えば、図8の表示例の場合、図12のマッチング結果テーブル101を参照して、原文テンプレートの第1番目の要素が、入力文の1文字目から9文字目であることが分かる。

【0053】(ステップ134) 同じ要素について、例文対応テーブル92を参照して、その要素が現在表示されている対訳例文の原文中および訳文中で何文字目から何文字目かを調べる。例えば、図8の例の場合、1番目の対訳例文について、例文対応テーブル92の1番目の例文の原文欄を参照して、例文原文の1文字目から8文字目を強調すれば良いことが分かる。さらに、例文対応テーブル92の1番目の例文の訳文欄を参照して、例文訳文の8文字目から9文字目を強調すれば良いことが分かる。

【0054】(ステップ135) ステップ132で取り出した原文テンプレート中の要素が、変数部分が固定部分かを調べる。変数部分ならステップ136に進み、固定部分ならステップ137に進む。

【0055】(ステップ136) ステップ133およびステップ134で得られた文字列の範囲を、変数部分用に定めた色で強調する。図8の例では、色分けによって強調する代わりに、線で囲むことによって強調している。

【0056】(ステップ137) ステップ133およびステップ134で得られた文字列の範囲を、固定部分用に定めた色で強調する。図8の例では、色分けによって強調する代わりに、アンダーラインを引くことによって強調している。

【0057】(ステップ138) 原文テンプレート中の全ての要素について、処理が行われていればステップ139に進む。未処理の要素があればステップ132に進んで、処理を続行する。

【0058】(ステップ139) 全てのテンプレート対を処理したかどうか調べる。全て処理していれば処理を終了する。未処理のテンプレートがあれば、ステップ131に進む。

【0059】以上の処理では、変数部分と固定部分のみを区別して表示しているが、これだけだと、対応関係が分かりにくい場合がある。例えば、一つのテンプレート対に複数の変数が含まれることがある。また、入力文中で、ある原文テンプレートに対応する部分と別の原文テンプレートに対応する部分が、部分的に重なっている場合がある。このような場合には、マウスなどにより強調したい部分を指定することで、対応関係をよりはっきり表示することができる。この処理は、マウスなどで指示された位置とマッチング結果テーブル101、例文対応テーブル92から、原文テンプレートのどの要素が指示されたかを知る以外は、ステップ131からステップ1

39の処理と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0060】以下では、ステップ16のユーザによるマッチング結果修正処理を図15を用いて詳細に説明する。ここでは、出力結果をキーボードなどを利用して、マッチング結果を直接書き換える場合を説明する。

【0061】(ステップ161) テンプレートの要素を一つ取り出す。

【0062】(ステップ162) テンプレートの要素のマッチング結果が書き換えられているかどうかを調べる。これは、出力した文字列と現在の文字列を比較することによって行う。書き換えられていればステップ163に進み、書き換えられていなければステップ164に進む。

【0063】(ステップ163) 書き換えられた文字列の入力文中の位置を調べて、マッチング結果テーブル101を修正する。

【0064】(ステップ164) 全ての要素を処理したかどうかを調べる。全て処理していれば処理を終了し、未処理の要素があればステップ161に進む。

【0065】以下では、ステップ17のテンプレートの階層関係決定処理を図16を用いて詳細に説明する。

【0066】(ステップ171) テンプレート対を二つ選ぶ。

【0067】(ステップ172) 二つのテンプレート対の原文テンプレートの要素がマッチした単語あるいは単語列を比較する。一方の原文テンプレートにマッチした単語あるいは単語列が、他方の原文テンプレートにマッチした単語あるいは単語列を全て含んでいたら、ステップ173に進む。さもなければ、ステップ174に進む。上にあげた例の場合、入力文「彼が学校へ行くのに10分かかる」中で、原文テンプレート「\$A|が|学校|へ|行く」とマッチする単語は、「彼」、「が」、「学校」、「へ」、「行く」であり、原文テンプレート「\$A|が|\$B|のに|\$C|かかる」とマッチする単語は、「彼」、「が」、「学校」、「へ」、「行く」、「の」、「10分」、「かかる」である。後者の原文テンプレートにマッチする単語が、前者のテンプレートとマッチする単語を全て含んでいるので、ステップ173に進む。

【0068】(ステップ173) マッチする単語の包含関係に基づいてテンプレート対の上位・下位関係を決定し、階層関係テーブル103に格納する。例えば、上の例の場合、「\$A|が|学校|へ|行く」→「\$A|go|to|school」が下位のテンプレート対であり、「\$A|が|\$B|のに|\$C|かかる」→「It|takes|\$A|\$C|to|\$B」が上位のテンプレート対である。階層関係テーブル103には、各テンプレート毎に、そのテンプレートの上位・下位のテンプレートの番号を格納する。階層関係テーブル103の例を図17に示す。

【0069】(ステップ174) 全ての組合せについて

処理を行ったかどうかを調べる。全て処理済みならば、ステップ174へ進む。未処理の組合せがあれば、ステップ171に進み、未処理の組合せについて処理を続行する。

【0070】以下、翻訳処理を行うステップ18を、図18を用いて、詳細に説明する。

【0071】(ステップ1801) 階層関係テーブル103の使用済みフラグが立っていないテンプレート対で、被翻訳文の少なくとも一部とマッチする原文テンプレートを持つテンプレート対があれば、ステップ1802に進む。なければ、ステップ1809に進み、通常の翻訳処理を行う。

【0072】(ステップ1802) 階層関係テーブル103を参照して、使用済みフラグが立っていないテンプレート対の中で最も上位にあるテンプレート対を取り出し、被翻訳文中でこのテンプレート対の原文テンプレートとマッチした部分を変数で置き換えて新たな被翻訳文とする。取り出したテンプレート対には、使用済みフラグをたてる。

【0073】(ステップ1803) ステップ1802で取り出したテンプレート対の原文テンプレートの変数とマッチした被翻訳文の一部を新たに被翻訳文として、ステップ1801を再帰的に呼び出し、変数部分の訳を得る。

【0074】(ステップ1804) 全ての変数に対し、ステップ1803を行ったかどうか調べる。行っていないければ、ステップ1803へ進み、新しい変数に対して、再帰呼出しを行う。行っていれば、ステップ1805に進む。

【0075】(ステップ1805) ステップ1803で得られた変数の訳をテンプレートの変数に埋め込んで、テンプレートとマッチした部分の訳文を得る。

【0076】(ステップ1806) ステップ1802で得られた新たな被翻訳文とマッチするテンプレートがあるかどうか調べる。なければステップ1807に進み、あればステップ1802に進む。

【0077】(ステップ1807) 被翻訳文中でテンプレートとマッチしていない部分があれば、ステップ1808に進む。なければ、ステップ1805で得られた訳を呼出し元に渡してリターンする。

【0078】(ステップ1808) ステップ1802で得られたテンプレートとマッチしている部分を一つの変数に置き換えた被翻訳文を通常の翻訳処理する。その際、置き換えられた変数がテンプレートに与えられた条件を引継ぐようにする。例えば、テンプレート全体が文ならば、置き換えられた変数は、通常の翻訳処理において文として扱われるようにする。

【0079】(ステップ1809) ステップ1808で得られた訳文の変数部分にステップ1805で得られたテンプレートに対する訳文を埋め込むことにより、被翻

訳文の訳文を得る。これを呼出し元に渡してリターンする。

【0080】(ステップ1810) 被翻訳文を通常の翻訳エンジンに渡し、得られた訳文を呼出し元に渡して、リターンする。

【0081】以下では、「彼が学校へ行くのに10分かかる」という入力文を、図2の3番目のテンプレート対「\$A|が|\$B|のに|\$C|かかる」→「It take \$A \$C to \$B」および4番目のテンプレート対「\$A|が|学校|へ|行く」→「\$A|go|to|school」という二つのテンプレート対を用いて翻訳する場合を例として本ステップを説明する。

【0082】最初、ステップ1801が呼び出されたときには、被翻訳文は、「彼が学校へ行くのに10分かかる」という文全体である。このとき、マッチするテンプレート対があるので、ステップ1802に進む。ステップ1802では、3番目のテンプレート対が最上位のテンプレート対として選ばれる。このテンプレート対の原文テンプレートは、被翻訳文全体とマッチしているので、被翻訳文「彼が学校へ行くのに10分かかる」全体が変数に置き換えられる。また、このテンプレート対には使用済みフラグが立つ。ステップ1803では、まず「\$A|が|\$B|のに|\$C|かかる」という原文テンプレートの変数\$Aについて、再帰呼出しが行われる。変数\$Aとマッチするのは、入力文の「彼」なので、「彼」を新たな被翻訳文として、ステップ1801を呼び出す。

【0083】ステップ1801では、被翻訳文「彼」とマッチするテンプレート対がないので、ステップ1810に進む。ステップ1810では、「彼」を通常の翻訳方法によって翻訳する。図2を見ると、3番目のテンプレート対の要素\$Aは、訳文テンプレート中では、活用形が目的格と記述されている。よって、この要素は、「me」と訳される。このうち、ステップ1803にリターンし、「\$A|が|\$B|のに|\$C|かかる」という原文テンプレートの変数\$Bについて再帰呼出しを行う。\$Bは、「学校へ行く」という部分とマッチしているので、「学校へ行く」を新たな被翻訳文として、ステップ1801を呼び出す。

【0084】ステップ1801では、4番目のテンプレート対の原文テンプレート「\$A|が|学校|へ|行く」が「学校へ行く」と一部マッチしているので、ステップ1802へ進む。ステップ1802では、4番目のテンプレート対が使用済みフラグがたっていない中で最上位のテンプレート対として選ばれる。このテンプレート対の原文テンプレートは、被翻訳文全体とマッチしているので、被翻訳文「学校へ行く」全体が変数に置き換えられる。ステップ1803では、「\$A|が|学校|へ|行く」という原文テンプレートの変数\$Aとマッチする部分が被翻訳文中にないので、再帰呼出しを行うと変数\$Aの訳は空である。ステップ1804に進み、「\$A|が|学校|へ|行

く」の全ての変数を処理したので、ステップ1805に進む。ステップ1805では、変数\$Aの訳が空なので、結局、「学校へ行く」の訳として“go to school”が得られる。ステップ1806では、最上位のテンプレート対を全て処理したので、ステップ1807に進む。ステップ1807では、被翻訳文「学校へ行く」は、ステップ1802で文全体が変数に置き換えられており、原文テンプレートとマッチしていない部分がないので、ステップ1803にリターンし、「\$Aが\$Bのに\$Cかかる」というテンプレートの変数\$Cについて再帰呼出しを行う。\$Cは、10分という部分とマッチしているので、「10分」を新たな被翻訳文として、ステップ1801を呼び出す。そして、\$Aの場合と同様の処理を行った結果、“ten minutes”という訳が得られる。

【0085】これで、「\$Aが\$Bのに\$Cかかる」という原文テンプレートの全ての変数について処理を行ったので、ステップ1805に進む。ステップ1805では、\$Aとして“me”、\$Bとして“go to school”、\$Cとして“ten minutes”が得られているので、「\$Aが\$Bのに時間が\$Cかかる。」の訳文テンプレート、“It|take|\$A|\$C|to|\$B”にそれぞれの変数の訳を埋込み、さらに訳文テンプレートの2番目の要素“take”の変化形を原文テンプレートの6番目の要素「かかる」および訳文テンプレートの1番目の要素“It”から得て、“It takes me ten minutes to go to school”が得られる。ステップ1806に進み、全てのテンプレート対が処理されているので、ステップ1807に進む。ステップ1807で、被翻訳文「彼が学校へ行くのに10分かかる」にテンプレート対とマッチしていない部分がないのでリターンし、処理を終了する。以上の処理により、“It takes me ten minutes to go to school”という訳文を得ることができる。

【0086】また、別の例として、「私がピクニックへ行き、彼が学校へ行く」という入力文を、4番目のテンプレート対「\$Aが|学校|へ|行く」→“\$A|go|to|school”を用いて翻訳する場合を説明する。

【0087】最初、ステップ1801が呼び出されたときには、被翻訳文は、「私がピクニックへ行き、彼が学校へ行く」という文全体である。このとき、マッチするテンプレート対があるので、ステップ1802に進む。ステップ1802では、4番目のテンプレート対が最上位のテンプレート対として選ばれる。このテンプレート対の原文テンプレートは、入力文中の「彼が学校へ行く」という部分とマッチするので、この部分が変数に置き換えられ、新しい被翻訳文として「私がピクニックへ行き、\$文」という文が得られる。ただし、「\$文」は原文テンプレートとマッチした部分を置き換えた変数である。ステップ1803で、原文テンプレートの変数\$Aに「彼」がマッチしているので、「彼」を被翻訳文として再帰呼出しを行い、訳を訳文テンプレートに埋め込

み、さらに“go”の変化形を原文テンプレートの5番目の要素および訳文テンプレートの1番目の要素から得ることにより、テンプレート対とマッチした部分の訳として、“he goes to school”が得られる。次に、ステップ1807に進み、被翻訳文「私がピクニックへ行き、\$文」で、「私がピクニックへ行き、」の部分はテンプレート対とマッチしないので、ステップ1808に進み、「私がピクニックへ行き、\$文」を通常の方法で翻訳する。これにより、“I go on a picnic, and \$文”という訳が得られる。ステップ1809に進み、「彼が学校へ行く」の訳として得られた“he goes to school”を変数「\$文」に埋め込むことにより、“I go on a picnic, and he goes to school”という文を得ることができる。

【0088】以上では、ユーザが選択したテンプレート対を用いて翻訳処理を行う方法を説明したが、翻訳処理を行わず、ステップ13で表示される対訳例文の訳文を直接エディタで修正して入力文の訳文を得ることもできる。これは、ステップ13で対訳例文を表示した後、ユーザに例文を選択させ、ユーザが選択した例文をエディタに取り込むことで、容易に実現できる。

【0089】

【発明の効果】本発明によれば、テンプレート翻訳方法において、人手によりテンプレート対の選択や、原文テンプレートとのマッチング結果の修正が行えるため、翻訳結果が向上する。また、テンプレート対の選択に際して、援助情報として対訳例文を表示し、入力文と対訳例文の対応関係を表示することにより、適切なテンプレート対の選択が容易にできる。また、翻訳結果の表示の際、テンプレート対とマッチしなかった部分、テンプレート対の変数部分とマッチした部分、テンプレート対の固定部分とマッチした部分を区別して表示することにより、後編集の効率が向上する。また、従来のインタラクティブ翻訳と比較すると、テンプレート対は通常の翻訳処理で用いられる文法と比較して適用回数が少ないため、人手により介入すべき箇所がそれほど多くならず、手間が少ない。さらに、テンプレート対のマッチング結果を手により修正することにより、ユーザは文全体がどのように翻訳されるかを指定することができる。さらに、テンプレートの適用は、翻訳処理に先立って行われるものであり、翻訳処理中は人間がシステムの側にいる必要がない。すなわち、テンプレート適用の曖昧さのみを予めユーザが人手で行っておき、翻訳処理は一括して行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のハードウェアのブロック図。

【図2】テンプレート対の説明図。

【図3】例文テキストファイルの説明図。

【図4】例文対応テーブルの説明図。

【図5】本発明の全体的な処理フローチャート。

1…ディスプレイ装置、2…キーボード、3…マウス、
4…原文ファイル、5…訳文ファイル、6…辞書ファイル、
7…文法ファイル、8…テンプレートファイル、9
…例文ファイル、10…メモリ、11…処理装置。

Figure 1 is a block diagram of a Japanese-English translation system. The central component is the '処理装置' (Processing Unit). It is connected to the 'ディスプレイ装置' (Display Unit) and the 'キーボード' (Keyboard) via a bidirectional arrow. A 'マウス' (Mouse) is connected to the keyboard. The processing unit is also connected to several storage components: 'メモリ' (Memory) via a bidirectional arrow, '例文ファイル' (Example Sentence File) via a bidirectional arrow, 'テンプレートファイル' (Template File) via a bidirectional arrow, '文法ファイル' (Grammar File) via a bidirectional arrow, '辞書ファイル' (Dictionary File) via a bidirectional arrow, '原文ファイル' (Original Text File) via a bidirectional arrow, and '訳文ファイル' (Translated Text File) via a bidirectional arrow. The components are numbered 1 through 10.

(例 3)

9 1

⚡

例文番号	対訳例文	テンプレート対番号
1	原文 空白をタイプするときに使う。 訳文 Use to type a space.	1
2	原文 オーバーフローが生じたときに使う。 訳文 Use in case an overflow occurs.	2
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

[illegible]

【図2】

(図2)

テンプレート番号		テンプレートの範疇		文	
1		原文テンプレート		訳文テンプレート	
	\$A	とき	に	使う	Use to \$A
範疇	節				動詞句
活用形	連体				不定形
対応要素	3		1	4	1

テンプレート番号		テンプレートの範疇		文	
2		原文テンプレート		訳文テンプレート	
	\$A	とき	に	使う	Use in case \$A
範疇	節				文
活用形	連体				1
対応要素	4		1	4	

対応要素	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</
------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

対応要素	3	5							
テンプレート番号	4		テンプレートの範疇				文		
	原文テンプレート					訳文テンプレート			
	\$A	が	学校	へ	行く	\$A	go	to	school
範疇	名詞句				動詞	名詞句	動詞		名詞
活用形						主格	1		
対応要素	1		4		2	1	5		3

対応要素	1		4		2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
------	---	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

【図12】

(図12)

テンプレート番号		1													
テンプレート		1		2		3		4							
要素番号															
対応要素番号		1		2		3		4		5		6			
開始位置		1		5		6		10		12		13			
終了位置		4		5		9		11		12		14			

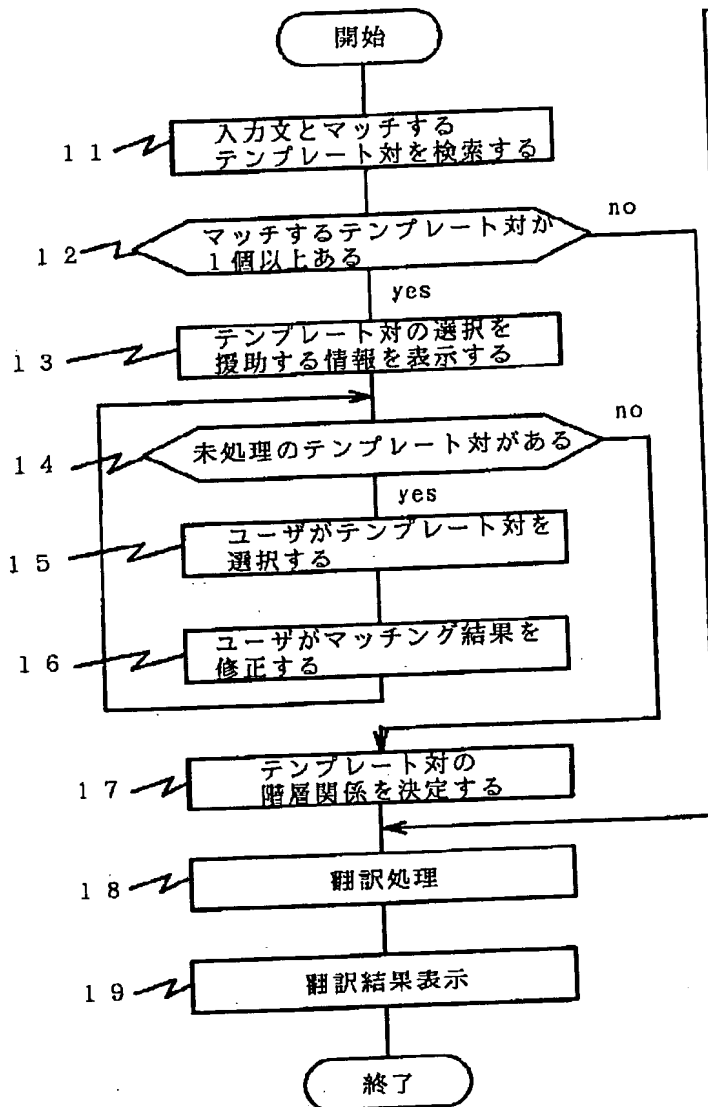
【図17】

(図17)

テンプレート番号	3	4			...
使用済みフラグ	0	0			...
上位テンプレート対		3			...
下位テンプレート対	4				...

【図5】

(図5)



【図7】

(図7)

入力文 : プリンタに出力するときを使う。
以下のテンプレートがマッチしました。

- 1 : \$ A とき 使う → Use to \$A
- 2 : \$ A とき 使う → Use in case \$A

【図8】

(図8)

入力文 : プリンタに出力するときを使う。
類似した対訳例文は、以下の通りです。

- 1. 「空白をタイプするときを使う。」
→ "Use to type a space"
- 2. 「オーバーフローが生じたときを使う。」
→ "Use in case an overflow occurs"

【図9】

(図8)

入力文 : プリンタに出力するときを使う
原文テンプレート: \$ A とき 使う
マッチング結果
\$ A : プリンタに出力する
とき : とき
に : に
使う : 使う

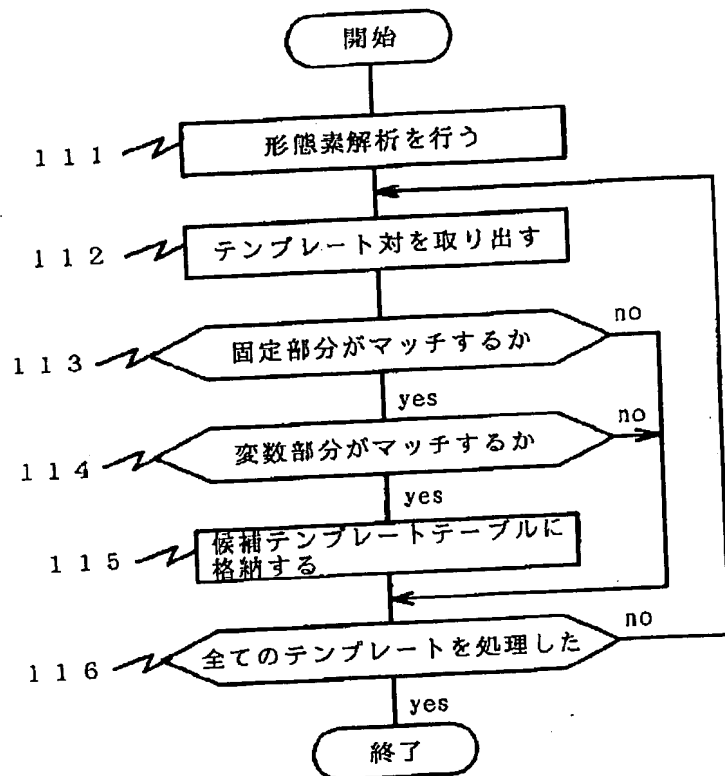
【図10】

(図10)

翻訳結果表示画面	
原文	訳文
...	...
プリンタに出力する ときに使う。	Use to output to the printer
...	...

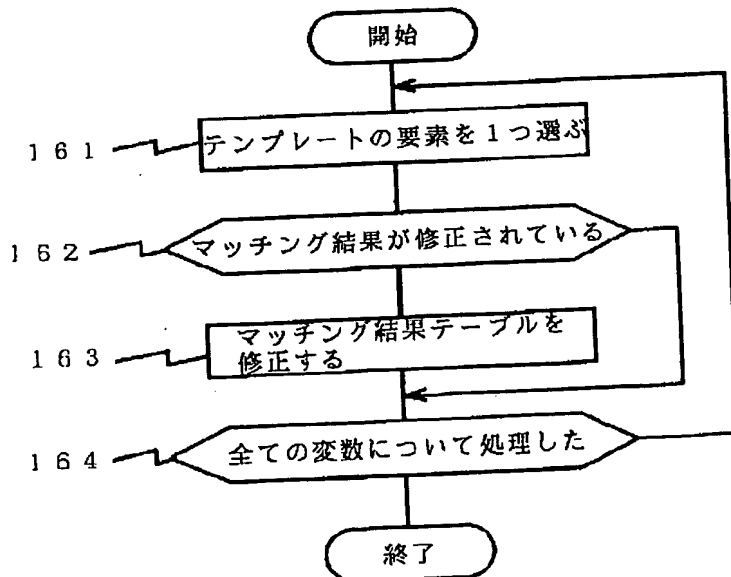
【図11】

(図11)



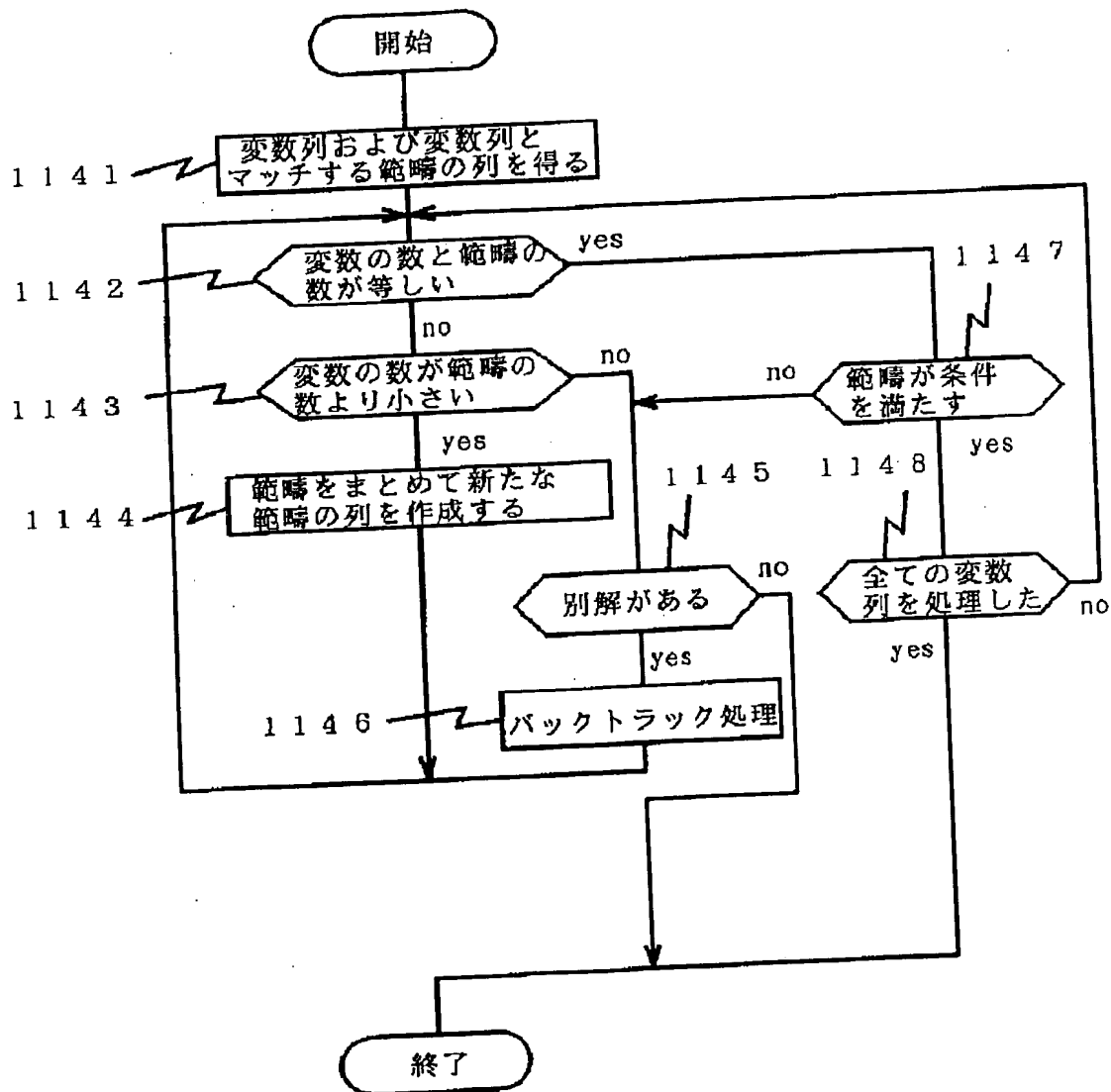
【図15】

(図15)



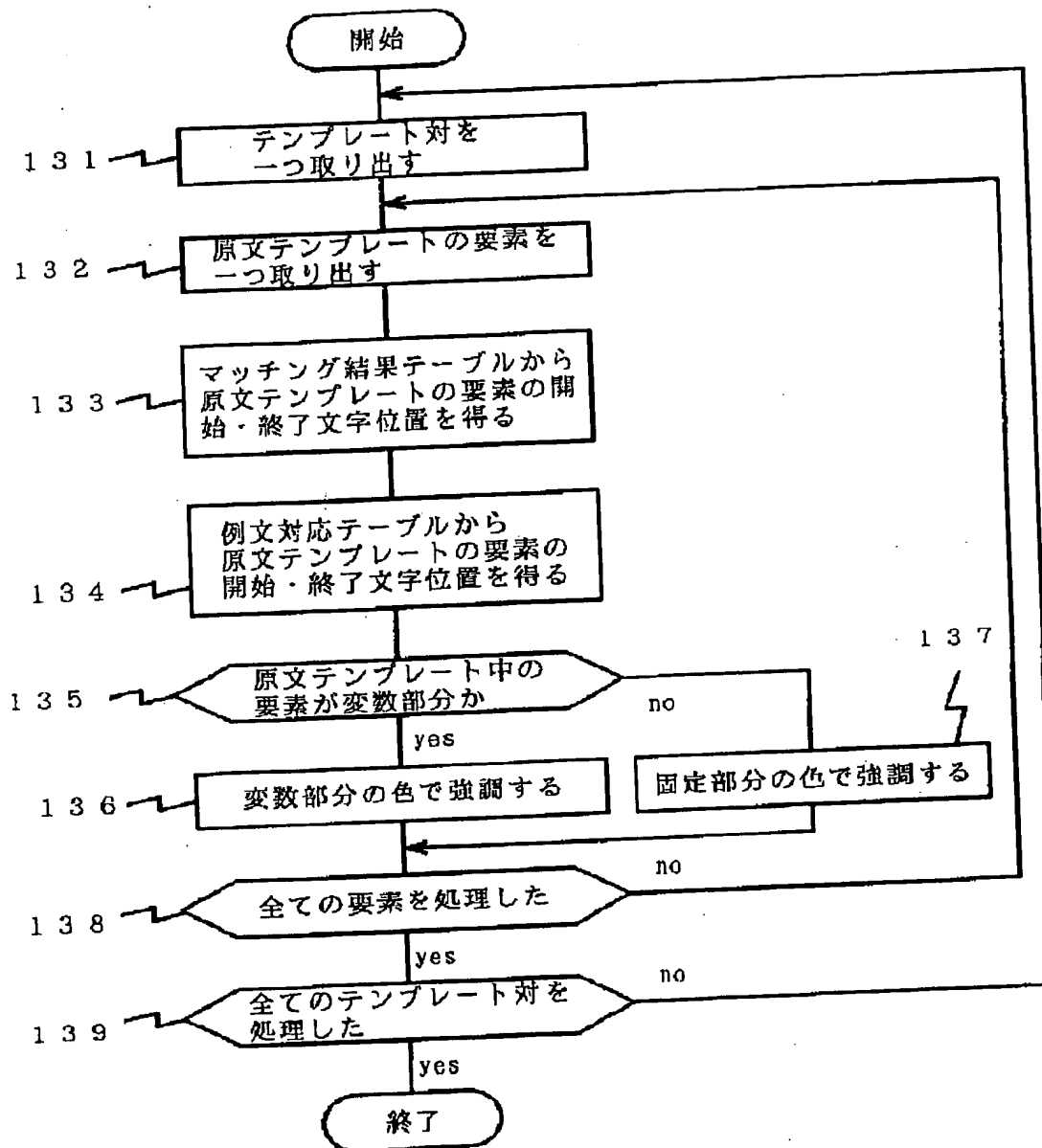
【図13】

(図13)



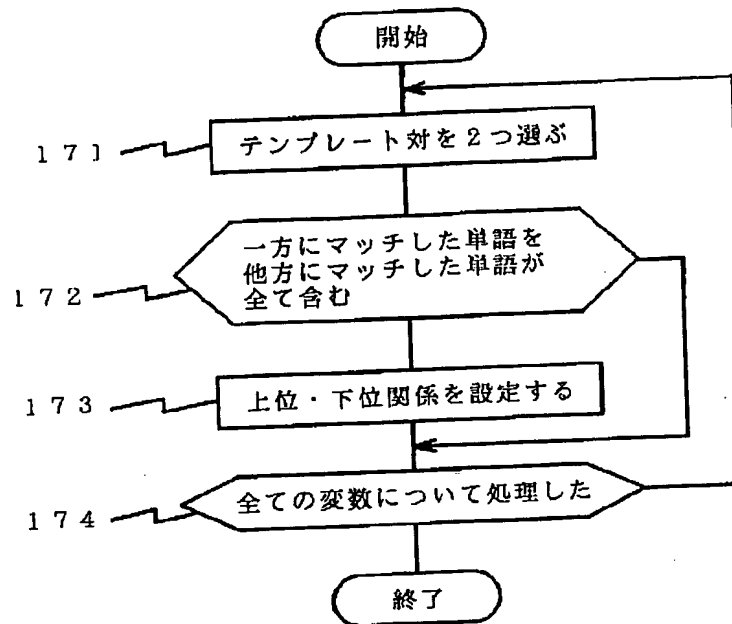
【図14】

(図14)



【図16】

(図16)



【図18】

(図18)

